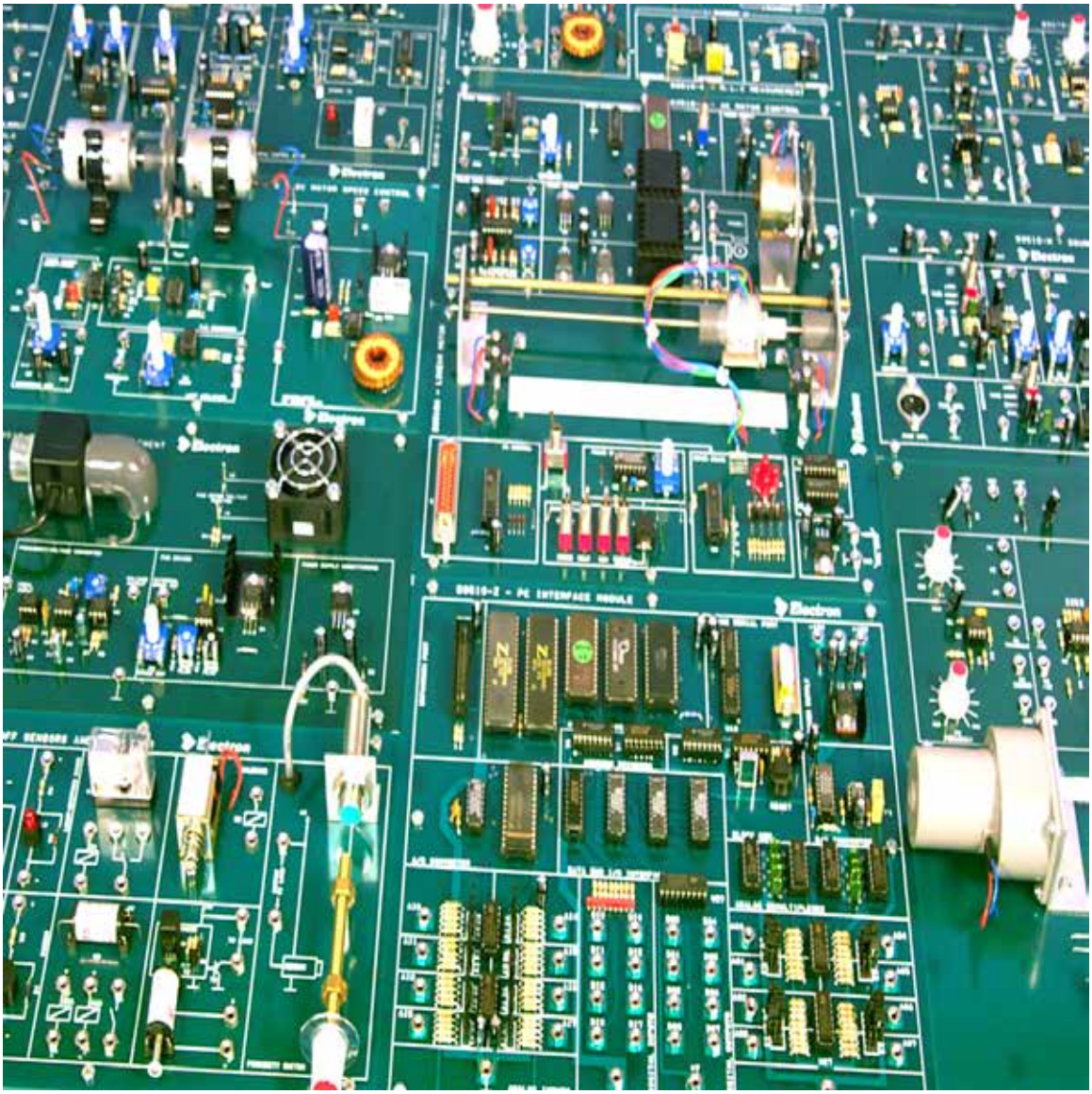
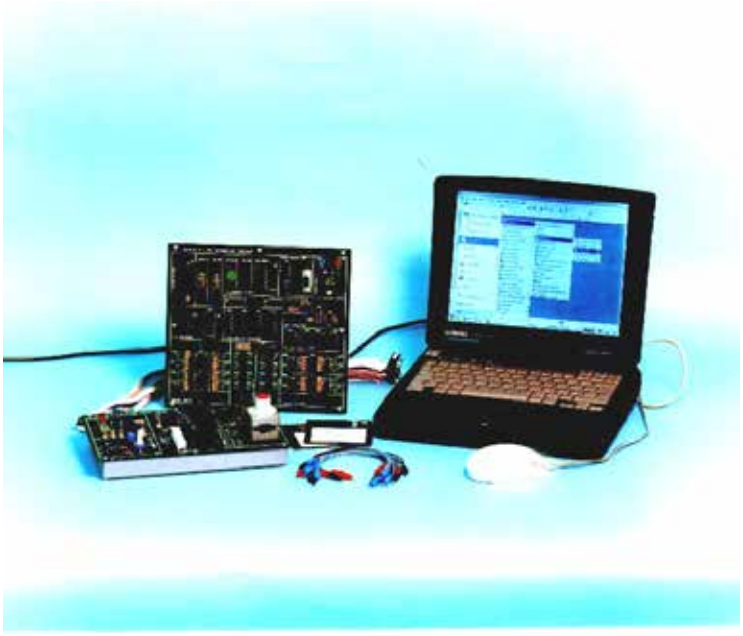
Electron S.R.L.

Design
Production &
Trading of
Educational
Equipment

# B3510 à B3512 –TRANSDUCTEURS ET INSTRUMENTATION



# B3510 – UNITE DIDACTIQUE TRANSDUCTEURS ET INSTRUMENTATION



## Généralités:

Cette unité didactique est organisée en forme modulaire et se compose d'une série de modules expérimentaux, qui sont facilement identifiables par leur suffixe alphabétique.

Tous les modules de cette série ont forme similaire, avec une surface en fiberglass vert sur laquelle les composants électroniques sont montés.
Une claire sérigraphie blanche indique la position des composant et les blocs fonctionnels.

Le dossier de chaque module a un robuste couvercle de protection.

La description des modules et les relatifs sujets d'étude sont présentés dans les pages suivantes. Une liste synthétique des modules est présentée ci-dessous.

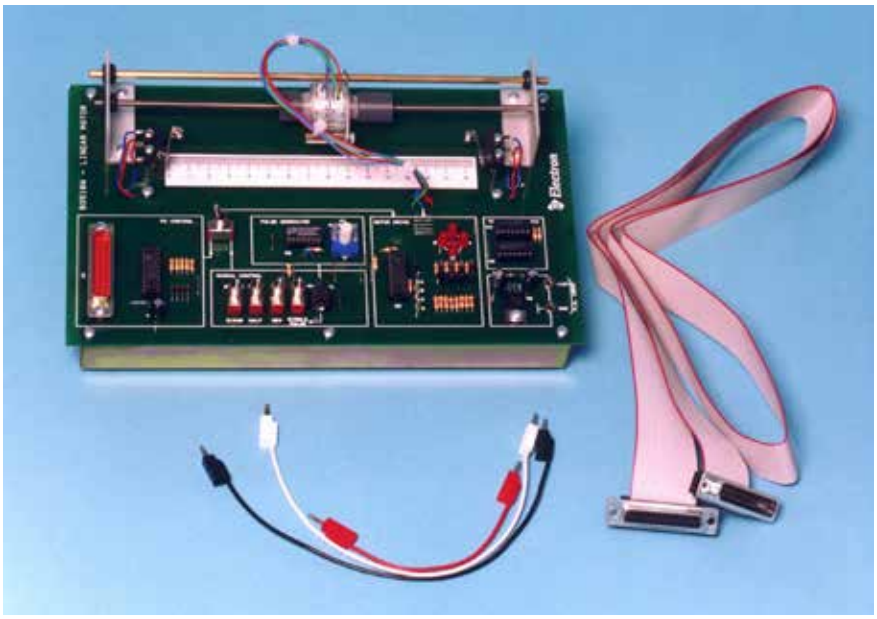
L'unité didactique comprend un module d'interface au PC (code usine B3510-Z), qu'on peut utiliser avec tous les modules de la série pour réaliser un complexe contrôle et monitorage des systèmes simulés.
3510-Z est complètement décrit dans la section relative.

A ce propos un logiciel performant est disponible, le B3510-SW – Logiciel de Support et Simulation pour Laboratoire Transducteurs – décrit en cette section

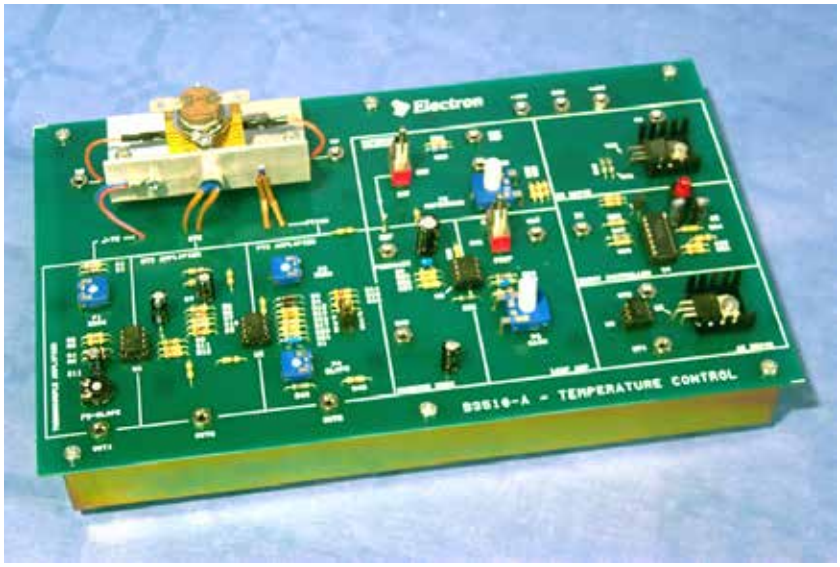
On a créé une seule alimentation pour cette série, B3510-BU (code usine B3510-BU (B4191))), délivrant toutes les tensions nécessaires pour réaliser les expériences prévues.

## B3510 – UNITE DIDACTIQUE INSTRUMENTATION ET TRANSDUCTEURS
## LISTE DES MODULES:

| | |
|---|---|
| B3510-A | CONTROLE DE TEMPERATURE |
| B3510-B | MESURES R, L, C |
| B3510-C | CONTROLE DE LUMIERE |
| B3510-D/E | SIMULATEUR DE PROCESSUS et CONTROLEUR DE PROCESSUS |
| B3510-F | JAUGE DE CONTRAINTE |
| B3510-G | CONTROLE DE VITESSE D'UN MOTEUR C.C. |
| B3510-H | TRANSDUCTEURS DE SON ET VIBRATION |
| B3510-I | APPLICATION DES TRANSDUCTEURS ULTRASONIQUES |
| B3510-J | CONTROLE DE POSITION |
| B3510-K | TRANSDUCTEURS A CAPACITE VARIABLE |
| B3510-L | CAPTEURS ET ACTUATEURS TOUT OU RIEN |
| B3510-M | TRANSDUCTEUR D'ECOULEMENT D'AIR |
| B3510-N | TRANSDUCTEUR DE PRESSION DIFFERENTIELLE |
| B3510-P | CODEURS DE POSITION ROTATIONNELLE |
| B3510-Q | TRANSFORMATEUR DIFFERENTIEL LINEAIRE VARIABLE |
| B3510-R | VOLTMETRE A BANDE LUMINEUSE |
| B3510-S | CONTROLE D'UN MOTEUR C.A. |
| B3510-T | CONTROLE DE MOTEUR PAS A PAS |
| B3510-U | TRANSDUCTEURS POUR MESURES DE NIVEAU |
| B3510-W | MOTEUR LINEAIRE |
| B3510-Z | MODULE D'INTERFACE AU PC |
| | |
| B3510-SW | LOGICIEL DE SUPPORT ET SIMULATION POUR LABORATOIRE TRANSDUCTEURS |
| B3510-BU (B4191) | ALIMENTATION POUR LA SERIE B3510 |



# B3510-A – CONTROLE DE TEMPERATURE




## Généralités:

Le module B3510-A est équipé avec quatre types différents de capteurs de température normalement utilisés (J-TC, NTC, PTC, Commutateur Bimétallique). Cela permet un étude extensive et complet des dispositifs et des circuits nécessaires pour le conditionnement des signaux générés.

On peut facilement démontrer et investiguer conditions de contrôle de température en boucle ouverte ou fermée.
On peut simuler aussi des applications industrielles en interfacant ce module avec les autres de la série B35, par exemple le module d'interface au PC B3510-Z.

Un clair lay-out des composants et la robuste construction rendent cette unité particulièrement idéale pour les plus sévères conditions d'emploi.

## Caractéristiques:

- Elément de Chauffage et dissipateur
- Thermocouple type J
- NTC
- Résistance en platine Pt 100
- Commutateur thermique Bimétallique
- 3 amplificateurs de conditionnement pour J-TC, NTC, PTC
- Générateur de Référence
- Nœud additionneur référence/ rétroaction
- Amplificateur de boucle avec gain réglable
- Contrôleur de "Burst"
- Pilote de puissance c.c. pour l'Elément de Chauffage
- Pilote de puissance c.a. pour l'Elément de Chauffage

Le module B3510-A est complet de jeu de câbles de connexion et d'un mode d'emploi exhaustif.

## Exercices et sujets d'étude:

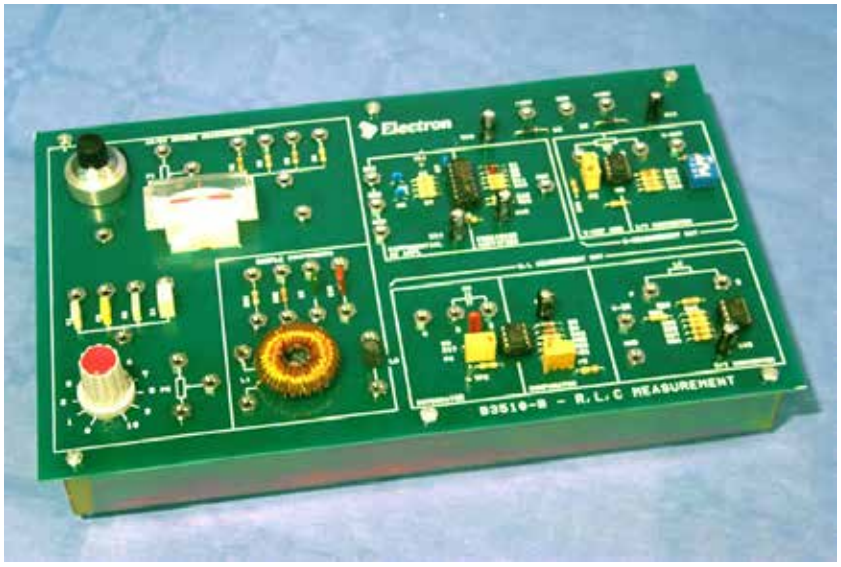
- Caractéristiques et utilisation des 4 transducteurs de température
- Techniques de linéarisation
- Contrôle de température en boucle ouverte et fermée.
- Contrôle de température proportionnel et tout ou rien
- Contrôle technique du Burst (contrôle technique du duty cycle)
- Pilote de puissance c.c.
- Pilote de puissance c.a.

B3510-A exige une alimentation stabilisée +15,-15V. L'alimentation **B3510-BU (B4191)** est recommandée, comme pour les autres modules de la série B3510.

## Accessoires optionnels:

- Oscilloscope double trace
- Multimètre analogique

# B3510-B – MESURES DE R, L, C




## Généralités:

Le module B3510-B est configurable en beaucoup de manières différentes (en utilisant les cordons en dotation); pourtant l'élève peut étudier et investiguer les procédures et les circuits utilisés pour réaliser les mesures de résistance, capacité et inductance.

L'unité permet aussi d'étudier les ponts de mesure en c.c. et c.a.

Un clair lay-out des composants et la robuste construction rendent cette unité particulièrement idéale pour les plus sévères conditions d'emploi.

## Caractéristiques:

Dispositifs pour préparer les ponts de mesure en c.c. et c.a.:

- Potentiomètre de précision multi tours avec cadran sur la poignée.
- Potentiomètre à fil enroulé
- Jeu de résistances et condensateurs
- Instrument analogique à zéro central
- Amplificateur c.a. différentiel
- Redresseur de précision

Dispositifs pour démontrer les principes de conversion R/V, C/F, L/V pour type industriels de mesures des paramètres R,C,L:

- Générateur de tension de référence
- Convertisseur I/V (pour mesures de R)
- Intégrateur et Comparateur (pour mesures de C)
- Convertisseur V/I (pour mesures de L)

Echantillons des composants à mesurer:
R, C, L (2 pièces chaque).

Le module B3510-B est complet de jeu de câbles de connexion et d'un mode d'emploi exhaustif.

## Exercices et sujets d'étude:

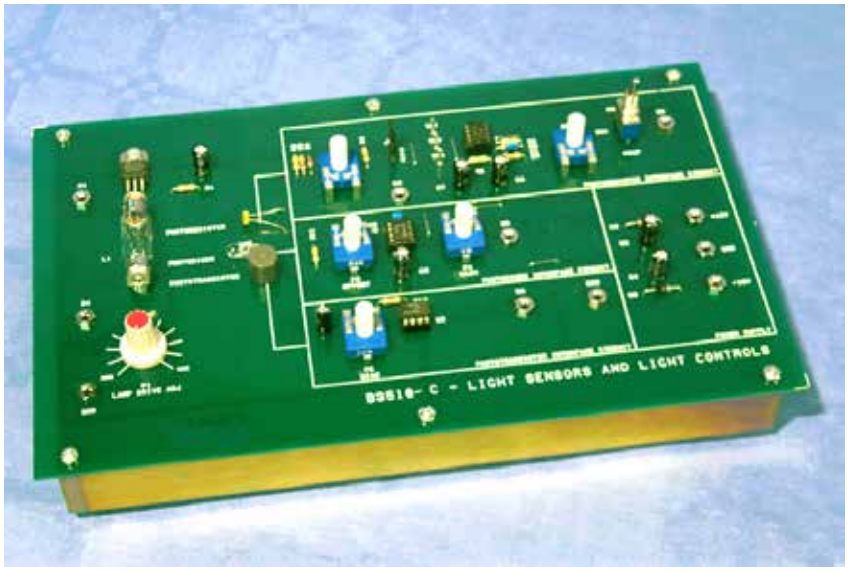
- Pont de Wheatstone pour mesures de R
- Pont de Maxwell pour mesures de L
- Pont De Sauty pour mesures de C
- Amplificateurs c.a. différentiels et redresseurs de précision
- Générateurs de tension de référence et convertisseurs I/V
- convertisseurs V/I

B3510-B exige une alimentation stabilisée +15,-15V. L'alimentation **B3510-BU (B4191)** est recommandée, comme pour les autres modules de la série B3510.

## Accessoires optionnels:

- Oscilloscope double trace
- Multimètre analogique

# B3510-C – CAPTEURS DE LUMIERE ET CONTROLE DE LUMIERE




## Généralités:

B3510-C est un module complet, qui permet l' étude des types plus communs des capteurs de lumière et des circuits de contrôle.
Il est subdivisé en zones bien identifiables pour en faciliter l'emploi.

Le module comprend une source de lumière et le circuit de pilotage et trois types différents de transducteurs et leurs types appropriés de circuits d'amplification.

Il est possible d'expérimenter le contrôle de lumière soit tout ou rien soit proportionnel.

Un clair lay-out des composants et la robuste construction rendent cette unité particulièrement idéale pour les plus sévères conditions d'emploi.

## Caractéristiques:

- Source de Lumière (lampe incandescente) et circuit de pilotage
- Pont de mesure avec Photo résistance
- L'amplificateur peut être transformé dans un comparateur à seuil
- Photodiode à infrarouges et amplificateur d'interface
- Phototransistor à infrarouges et circuit d'application

Le module B3510-C est complet de jeu de câbles de connexion et d'un mode d'emploi exhaustif.

## Exercices et sujets d'étude:

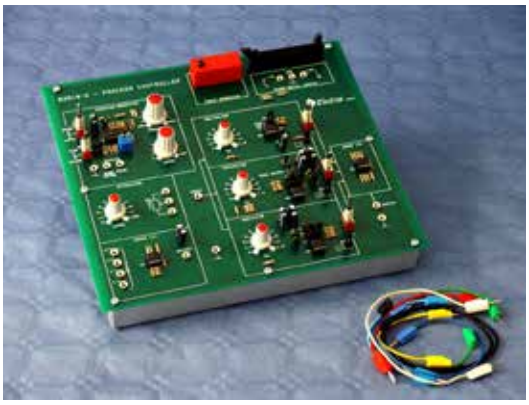
- Le principe de conversion intensité de lumière/tension
- Mesure de l'intensité de lumière
- Contrôle de lumière proportionnel
- Contrôle de lumière tout ou rien
- Commutateur activé par la lumière
- Barrières de lumière

B3510-C exige une alimentation stabilisée +15,-15V. L'alimentation **B3510-BU (B4191)** est recommandée, comme pour les autres modules de la série B3510.

## Accessoires optionnels:

- Oscilloscope double trace
- Multimètre analogique

# B3510-D – SIMULATEUR DE PROCESSUS
# B3510-E – CONTROLEUR DE PROCESSUS



## Généralités:

B3510-D et B3510-E sont une paire d'unités didactiques pour expérimenter en pratique les principes qui sont les sujets de tous les cours de Contrôles Automatiques, à partir des fondements jusqu'aux applications plus avancées.

La valeur de ces unités didactiques consiste à la possibilité de simuler des systèmes avec une grande variété de fonctions de transfert (premier ordre, second ordre, systèmes non linéaires) et après à réaliser expériences et mesures qui aident l'étudiant à bien comprendre la théorie.

Le B3510-D spécifiquement traite la simulation de système, tandis que le B3510-E est un flexible contrôleur de système

Les deux unités didactiques sont en forme de circuit imprimé avec les composants en vue. Chaque bloc fonctionnel est clairement identifié par indications en sérigraphie.

Les deux unités sont de robuste construction et aptes aux plus sévères conditions d'emploi.

En détail le B3510-D – Simulateur de Processus – comprend:

– Dispositifs pour simuler des systèmes linéaires du premier et second ordre

  · Deux additionneurs linéaires à 4 entrées
  · Un multiplicateur (par une constante)
  · Deux systèmes « model builders », qui permettent la simulation d'une grande variété de Fonctions de Transfert
  · Eléments de réseau passif

– Dispositifs auxiliaires pour faciliter l'exécution des expériences:

  · Générateur de Fonctions qui délivre des signaux sinus/triangle/carré, réglables en fréquence et amplitude
  · Générateur de tension continue de référence avec poignée de contrôle, utilisable aussi comme générateur d'échelon.
  · Potentiomètre (atténuateur variable)

– Dispositifs pour simuler spécifiques non-linearités qu'on rencontre dans les systèmes réels

  · Simulateur de saturation (le niveau de saturation est réglable par une poignée)
  · Simulateur de backlash (avec bande réglable)
  · Simulateur d'Hystérésis (réglable)

Le B3510-E – Contrôleur de Processus – comprend:

– Blocs pour réaliser contrôleurs de différentes configurations:

  · Nœud sommateur à 2 entrées et sorties complémentaires
  · Contrôleur à 3 termes, configurable comme contrôleur P, PI, PD, PID. On peut interdire et régler les 3 termes séparément
  · Additionneur de sortie pour les termes P, I, D

– Dispositifs auxiliaires pour l'exécution des expériences:
  - Potentiomètre (générateur de référence)
  - Générateur de Fonctions qui délivre des signaux sinus/triangle/carré, réglables en fréquence et amplitude

## Exercices et sujets d'étude:

– Systèmes de contrôle en boucle ouverte et fermée
– Gain et bande passante des systèmes à contre-réaction négative en boucle fermée
– Effet des perturbations additives et multiplicatives dans les systèmes de contrôle à contre-réaction négative en boucle fermée
– Simulation de fonctions de transfert du premier et second ordre. Réponse à l'échelon et diagrammes de Bode. Stabilité, marges de stabilité, compensation
– Utilisation et réglage des contrôleurs P, PI, PID
– Simulation de systèmes non linéaires avec saturation, backlash, hystérésis.

Chacun des deux circuits inclue un simulateur de pannes, consistant d'une rangée de 8 microswitches, caché par un couvercle amovible. Ceci pour former l'étudiant aux techniques de recherche des pannes.

Un connecteur pour l'unité optionnelle B1178 – Interface pour la Simulation de Pannes sur ordinateur - est fourni aussi. Le B1178, si présent, permet à l'instructeur de programmer les pannes sur ordinateur et à l'étudiant de faire la recherche des pannes à l'aide de l'ordinateur.
Les unités didactiques sont fournies complètes d'un jeu de câbles de connexion et d'un mode d'emploi exhaustif.

B3510-D et B3510-E ont besoin d'une alimentation stabilisée +15, -15V. L'alimentation B3510-BU (B4191) est recommandée, comme pour tous les modules de la série B3510.

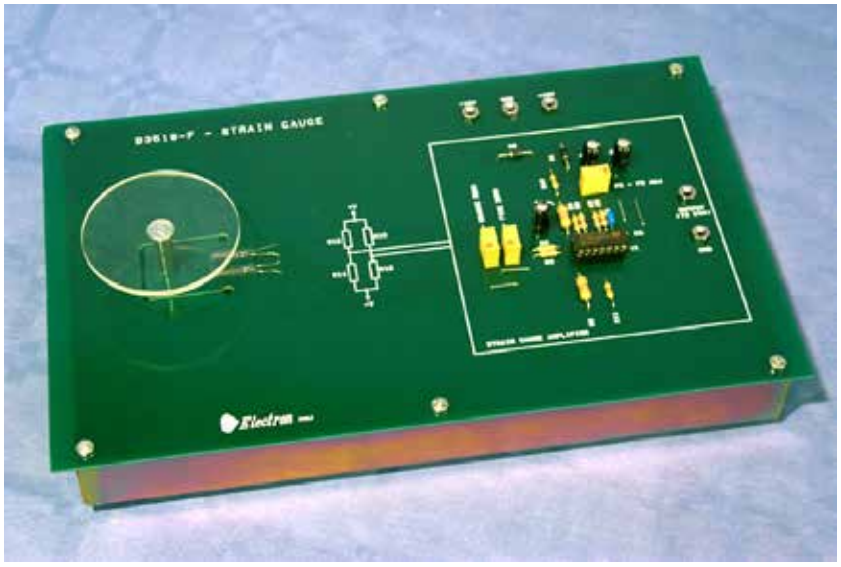
## Accessoires optionnels:

– Oscilloscope double trace
– Multimètre analogique
– Enregistreur XY
– Rouleau enregistreur

## Codes de commande

B3510-D
B3510-E

# B3510-F – JAUGE DE CONTRAINTE




## Généralités:

B3510-F est projeté pour permettre l'étude des mesures de charge et de contrainte par jauge de contrainte. Le module se compose d'un pont balancé avec deux extensomètres et deux résistances fixes.

Le pont comprend un amplificateur de précision, dont soit le gain que l'offset sont réglables pour une précise conversion contrainte/tension.

Le devant du module est en fiberglass. Une fente en forme de U recoupée sur la surface permet la concentration de contrainte élastique dans la zone du capteur.

Un disc en plastique transparente fonctionne comme support pour poids (non compris), utilisables pour appliquer une contrainte connue aux transducteurs.

Un clair lay-out des composants et la robuste construction rendent cette unité particulièrement idéale pour les plus sévères conditions d'emploi.

## Caractéristiques:

- Deux extensomètres
- Configuration en pont balancé
- Amplificateur de Précision.
- Réglage grossier et fin du Zéro.
- Réglage de fin d'échelle

Le module est complet de jeu de câbles de connexion et d'un mode d'emploi exhaustif.

## Exercices et sujets d'étude:

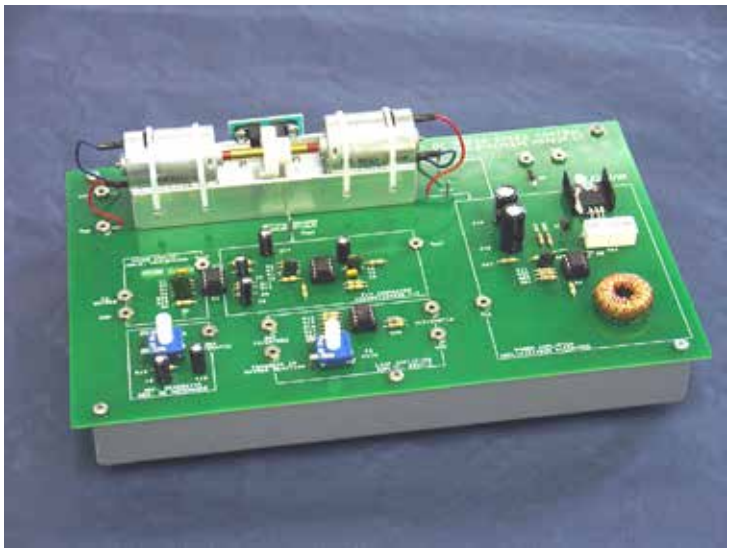
- Etude fonctionnel du système
- Réglages de zéro et de fin d'échelle
- Conversion contrainte/tension
- Caractéristiques de sortie

Ce module exige une alimentation stabilisée +15,-15V. L'alimentation **B3510-BU (B4191)** est recommandée, comme pour les autres modules de la série B3510.

## Accessoires optionnels:

- Oscilloscope double trace
- Multimètre analogique

# B3510-G – CONTROLE DE VITESSE D'UN MOTEUR A COURANT CONTINU



## Généralités:

Le module B3510-G intègre tous les sous-systèmes nécessaires pour l'étude du contrôle de vitesse d'un moteur à courant continu dans les deux conditions de boucle ouverte et fermée.

Le module a deux petits moteurs à courant continu accouplés ensemble. L'un est utilisé comme moteur d'entraînement et l'autre comme génératrice tachymétrique. Un capteur optique de rétroaction de type à fente est aussi accouplé mécaniquement à un moteur à courant continu.

Les petits moteurs garantissent un fonctionnement sûr en toutes circonstances, ce qui est important quand l'étudiant a peu d'expérience.

La disposition des composants claire et une construction robuste rendent cette unité particulièrement idéale pour les plus exigeantes des conditions d'enseignement.

## Fonctionnalités:

- Deux moteurs à courant continu de petite taille accouplés mécaniquement. L'un des deux fonctionne comme une génératrice tachymétrique, ou comme charge
- Capteur optique de type à fente et disque codeur. Cette disposition fournit 20 impulsions par révolution du moteur.
- Convertisseur fréquence-tension pour le signal du codeur
- Conditionneur du signal de la génératrice tachymétrique
- Générateur de référence continue
- Amplificateur de boucle à gain réglable
- Commande à découpage pour le moteur

Le B3510-G est livré avec un jeu de câbles de connexion et un vaste manuel d'instructions.

## Exercices et sujets d'étude:

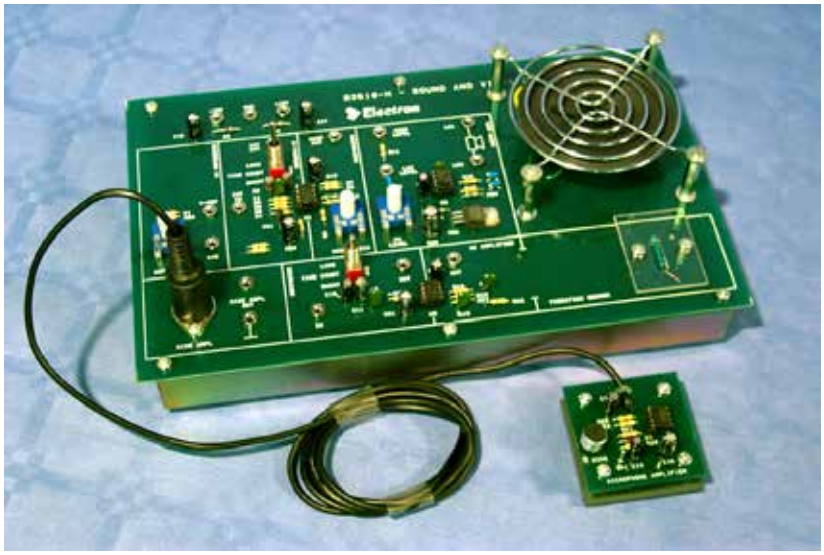
- Contrôle de vitesse en boucle ouverte et fermée
- Capteurs de vitesse: codeurs et génératrice tachymétriques
- Réglage de gain dans un système en boucle fermée
- Réponse du système en fonction du gain de boucle
- Fonctionnement d'une commande à découpage

Le B3510-G nécessite une alimentation stabilisée de +15V. L'alimentation **B3510-BU (B4191)** est recommandée, comme pour tous les modules de la série B3510.

## Accessoires en option:

- Oscilloscope double trace
- Multimètre analogique

# B3510-H – TRANSDUCTEURS DE SON ET VIBRATION



## Généralités:

Le module B3510-H permet l'étude des communs capteurs et transducteurs acoustiques et de vibration.

L'unité a un microphone et un amplificateur éloignés pour majeure flexibilité pendant les sessions d'étude.

Le haut-parleur incorporé a le but de démontrer plusieurs principes différents de reproduction du son et de génération de vibrations.

Un clair lay-out des composants et la robuste construction rendent cette unité particulièrement idéale pour les plus sévères conditions d'emploi.

## Caractéristiques:

- Micro module avec microphone et amplificateur
- Amplificateur son avec entrées de basse et haute sensibilité et niveau réglable
- Haut-parleur
- Générateur à audio-fréquence (triangle, onde carrée). Ce circuit est un VCO, composé d'une référence c.c., un intégrateur, et un comparateur à seuil avec hystérésis réglable. Cela constitue un générateur avec fréquence et amplitude de sortie réglables.
- Dérivateur
- Capteur piézoélectrique de vibration et accélération
- Amplificateur c.a. pour le capteur de vibration

Le module est complet de jeu de câbles de connexion et d'un mode d'emploi exhaustif.

## Exercices et sujets d'étude:

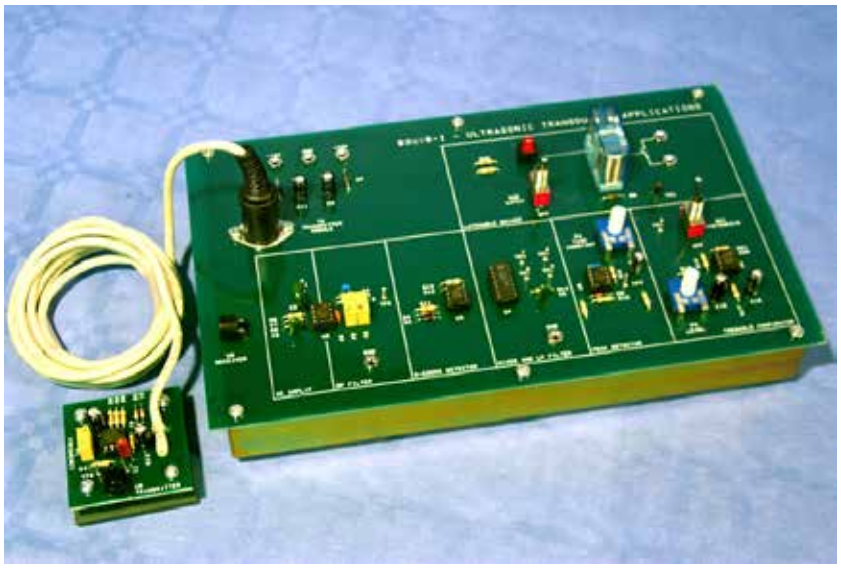
- Conversion pression/tension à onde acoustique: microphone
- Caractéristiques et utilisation du microphone
- Le transducteur tension/ pression acoustique: le haut-parleur
- Utilisation du haut-parleur comme microphone dynamique
- Réponse de fréquence du Haut-parleur
- Caractéristiques des capteurs de vibration piézoélectrique et de l'amplificateur relatif.
- Réponse de fréquence et résonance dans le capteur de vibration piézoélectrique

Ce module exige une alimentation stabilisée +15,-15V. L'alimentation **B3510-BU (B4191)** est recommandée, comme pour les autres modules de la série B3510.

## Accessoires optionnels:

- Oscilloscope double trace
- Multimètre analogique

# B3510-I – APPLICATIONS DU TRANSDUCTEUR ULTRASONIQUE



## Généralités:

Ce module se compose de tous les sous-systèmes nécessaires pour étudier la transmission, le réception et l'utilisation des ondes ultrasoniques (US).
L'étudiant peut acquérir expérience dans les propriétés des ondes US, et étudier aussi l'effet Doppler amplement utilisé dans les systèmes de sécurité.

Les blocs fonctionnels du module sont organisé avec rationalité et sont facilement identifiables.
Un clair lay-out des composants et la robuste construction rendent cette unité particulièrement idéale pour les plus sévères conditions d'emploi.

## Caractéristiques:

- Micro module avec émetteur ultrasonique et générateur réglable en fréquence
- Récepteur ultrasonique et amplificateur c.a.
- Filtre passe bande actif
- Détecteur de passage pour le zéro et circuit formateur pour le signal reçu (régénérateur)
- Mélangeur des signaux original et régénéré pour produire ondes de battement (détecteur de phase)
- Détecteur de crête pour les ondes déphasées
- Comparateur à seuil avec hystérésis variable
- Pilote du relais

Le module est complet de jeu de câbles de connexion et d'un mode d'emploi exhaustif.

## Expériences et sujets d'étude:

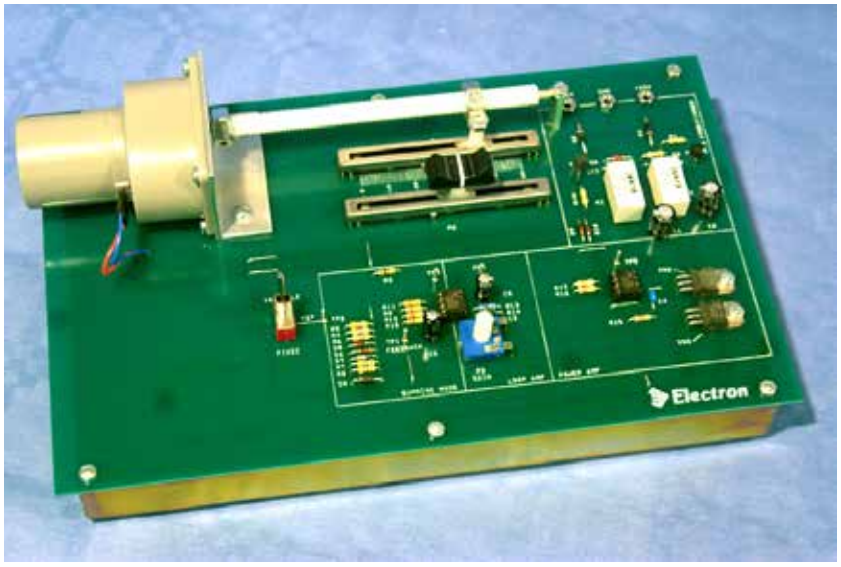
- Génération, réception, propriétés des ondes US
- Mesure de déphasage
- Utilisation des ondes US pour mesurer les distances
- Utilisation des ondes US pour organiser un système radar à effet Doppler.
- Détection des mouvements, des vibrations et de la présence par des ondes US.
- Système d'alarme contre l'intrusion avec ondes US :

Ce module exige une alimentation stabilisée +15,-15V. L'alimentation **B3510-BU (B4191)** est recommandée, comme pour les autres modules de la série B3510.

## Accessoires optionnels:

- Oscilloscope double trace
- Multimètre analogique

# B3510-J – CONTROLE DE POSITION




## Généralités:

Ce module comprend un moteur c.c. avec engrenages (une révolution par seconde environ), qui active un mécanisme à vis, couplé avec le curseur d'un potentiomètre linéaire.

Un deuxième potentiomètre linéaire permet le préréglage de la position de référence.

Cette organisation permet à l'élève d'étudier les avantages et les limitations d'un système de contrôle en boucle fermée.

Un clair lay-out des composants et la robuste construction rendent cette unité particulièrement idéale pour les plus sévères conditions d'emploi.

## Caractéristiques:

- Système de position simulé mécaniquement
- Nœud additionneur pour les signaux de référence et de contre-réaction
- Amplificateur de boucle, avec réglage du gain
- Amplificateur de puissance /pilote c.c.
- Contrôle du circuit d'Alimentation.

Le module est complet de jeu de câbles de connexion et d'un mode d'emploi exhaustif.

## Expériences et sujets d'étude:

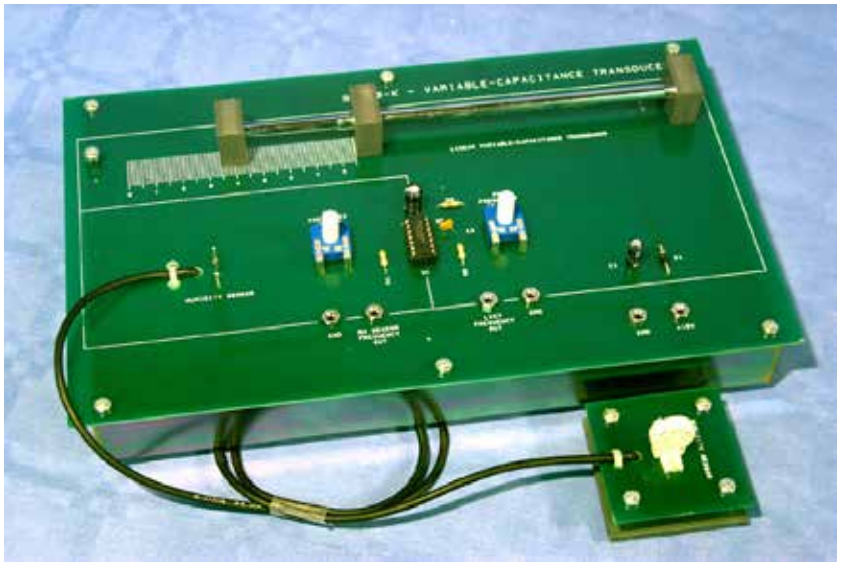
- Caractéristiques des différents transducteurs: potentiomètre linéaire et moteur à engrenages
- Organisation d'un système de contrôle linéaire de position
- Réponse du système contre le gain de boucle
- Précautions de sécurité pratiques pour systèmes de position: limites de course, contrôle de l'alimentation et arrêt du moteur pour en prévenir le décrochage

Ce module exige une alimentation stabilisée +15,-15V. L'alimentation **B3510-BU (B4191)** est recommandée, comme pour les autres modules de la série B3510.

## Accessoires optionnels:

- Oscilloscope double trace
- Multimètre analogique

# B3510-K – TRANSDUCTEURS A CAPACITE VARIABLE



## Généralités:

Ce module comprend deux types différents de transducteurs à capacité variable utilisés par l'industrie, respectivement un transducteur à position linéaire et un capteur de l'humidité de l'air.

Le signal de ces capteurs peut être élaboré en combinant les dispositifs a l'approprié convertisseur capacité/fréquence incorporé.

Le capteur RH est monté sur un micromodule éloigné pour majeure flexibilité.

Un clair lay-out des composants et la robuste construction rendent cette unité particulièrement idéale pour les plus sévères conditions d'emploi.

## Caractéristiques:

- Transducteur de l' Humidité Relative de l'air
- Transducteur à capacité variable linéaire (LVCT), un dispositif composé de trois tubes coaxiaux métalliques. Le tube externe fixe est le blindage vers la terre. Le tube fixe interne forme une partie de l'armature du condensateur, tandis que le tube central, isolé des premiers deux, est mobile et fonctionne comme la deuxième moitié de l'armature du condensateur variable
- La position linéaire du curseur est traduite dans une valeur de capacité et, à son tour, dans une valeur de fréquence par un oscillateur CMOS réglable en fréquence.

Le module est complet de jeu de câbles de connexion et d'un mode d'emploi exhaustif.

## Expériences et sujets d'étude:

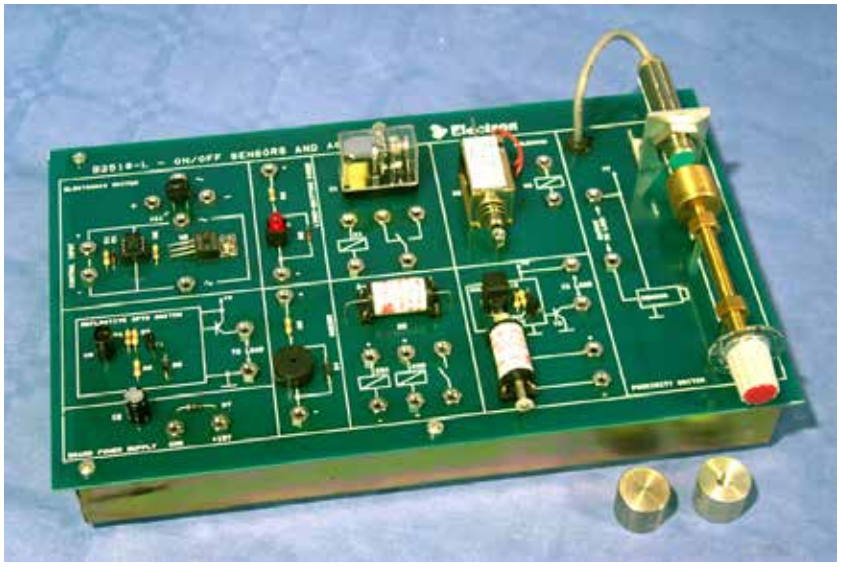
- Caractéristiques des capteurs capacitifs de l' humidité atmosphérique.
- Réponse de fréquence entrée contre sortie.
- Organisation et utilisation d'un transducteur à capacité variable linéaire

Ce module exige une alimentation stabilisée +15,-15V. L'alimentation **B3510-BU (B4191)** est recommandée, comme pour les autres modules de la série B3510.

## Accessoires optionnels:

- Oscilloscope double trace
- Multimètre analogique
- Fréquencemètre

# B3510-L – CAPTEURS ET ACTUATEURS TOUT OU RIEN



## Généralités:

Ce module est une collection de dispositifs d'entrée/sortie tout ou rien d'usage commun.
B3510-L permet à l'élève d'étudier le principe et l'utilisation de ces transducteurs.
Un clair lay-out des composants et la robuste construction rendent cette unité idéale pour les plus sévères conditions d'emploi.

## Caractéristiques:

- Commutateur optique réflectif et amplificateur buffer, apte à piloter une charge en mode tout ou rien.
- Indicateur à Led et circuit de pilotage.
- Beeper Piézocéramique et circuit de pilotage
- Relais électromécanique, bobine c.c., un contact d'échange. Le relais a un couvercle transparent en plastique, de sorte qu'on peut observer sa construction.
- Relais Reed à deux bobines. L'alimentation séparée des bobines permet d'expérimenter les effets du renforcement et de l'effacement du champ.
- Commutateur avec capteur à effet Hall et buffer de sortie.
- Essai du capteur à effet Hall: bobine avec noyau mobile en fer (la distance du capteur est réglable) pour étudier les conditions d'opération du capteur
- Interrupteur de proximité, de type inductif, avec un arrangement mécanique pour tenir les matériels interchangeables (fer doux, laiton, aluminium) à distances réglables avec précision micrométrique.
- Solénoïde, comme exemple de actuateur de sortie d'électrique à mécanique.
- Commutateur électronique, composé d'un TRIAC avec dispositif de contrôle isolé optiquement. Un arrangement pour piloter charges c.a. et c.c. est compris aussi.

Le module est complet de jeu de câbles de connexion et d'un mode d'emploi exhaustif.

## Expérience et sujets d'étude:

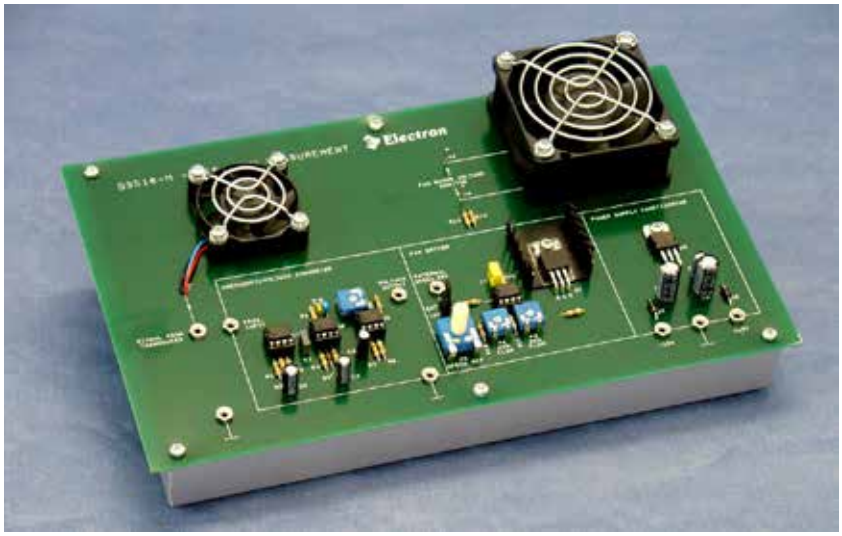
Tous les dispositifs de ce module sont utilisés normalement dans l'industrie. L'étudiant est rapidement informé de leurs principe d'opération, de leurs caractéristiques et limitations d'usage.

Ce module exige une alimentation stabilisée +15,-15V. L'alimentation **B3510-BU (B4191)** est recommandée, comme pour les autres modules de la série B3510.

## Accessoires optionnels:

- Oscilloscope double trace
- Multimètre analogique

# B3510-M – TRANSDUCTEURS DE FLUX D'AIR (TYPE A PALE)




## Généralités:

Ce module comprend un des plus communs capteurs de flux, le fluxmètre rotatif à pale.

B3510-M est conçu pour permettre à l'élève d'étudier et acquérir expérience dans l'usage et les limitations de ces dispositifs.

Un clair lay-out des composants et la robuste construction rendent cette unité particulièrement idéale pour les plus sévères conditions d'emploi.

## Caractéristiques:

- Petit ventilateur à vitesse variable , piloté par moteur c.c.
- Fluxmètre rotatif à pale, du type communément utilisé pour les liquides (turbine) et les gazes (anémomètre)
- Circuit convertisseur fréquence/tension, pour produire un signal c.c. proportionnel à la vitesse du flux

Le module est complet de jeu de câbles de connexion et d'un mode d'emploi exhaustif.

## Expérience et sujets d'étude:

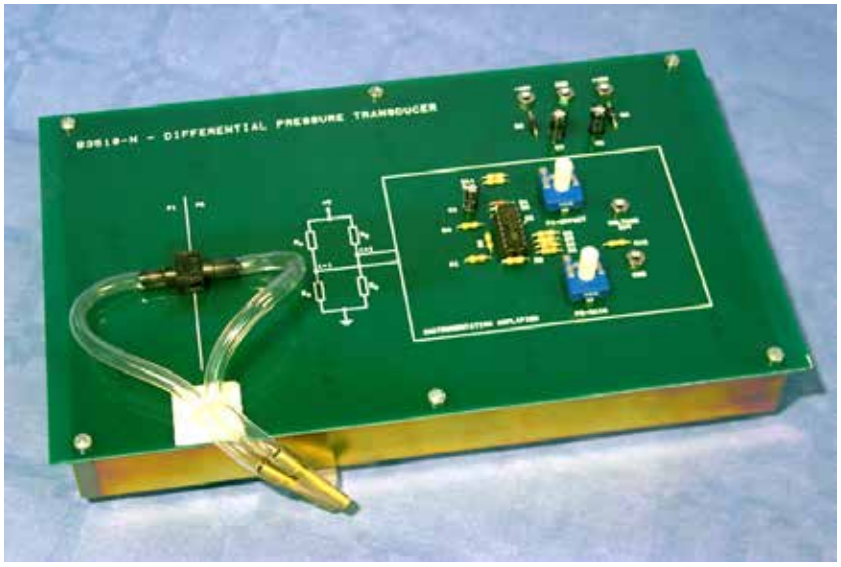
Tous les dispositifs de ce module sont utilisés normalement dans l'industrie. L'étudiant est rapidement informé de leurs principe d'opération, de leurs caractéristiques et limitations d'usage.

Ce module exige une alimentation stabilisée +15,-15V. L'alimentation **B3510-BU (B4191)** est recommandée, comme pour les autres modules de la série B3510.

## Accessoires optionnels:

- Oscilloscope double trace
- Multimètre analogique
- Fréquencemètre

# B3510-N –TRANSDUCTEUR DE PRESSION DIFFERENTIELLE




## Généralités:

Ce module comprend un transducteur avancé à l'état solide, du type à semi-conducteur. Des circuits électroniques d'interface sont présents aussi.

B3510-N est conçu pour permettre à l'élève d'étudier et acquérir expérience dans l'usage et les limitations de ces dispositifs.

Un clair lay-out des composants et la robuste construction rendent cette unité particulièrement idéale pour les plus sévères conditions d'emploi.

## Caractéristiques:

- Un type compact de capteur de pression à semi-conducteur pour mesurer valeurs très petites de pression différentielle ou absolue
- On vérifie l'instrument en connectant les deux extrémités aux deux extrémités d'un tube transparent en PVC où il y a une petite quantité d'eau.
- En provoquant une différence de niveau dans les deux bras du tube en forme de U, on crée une précise différence de pression mesurable par le dispositif sensible
- Amplificateur de mesure, qui produit une tension proportionnelle à la pression différentielle

Le module est complet d'accessoires (1m de tube transparent en PVC, gradué en mm), d'un jeu de câbles de connexion et d'un mode d'emploi exhaustif.

## Expérience et sujets d'étude:

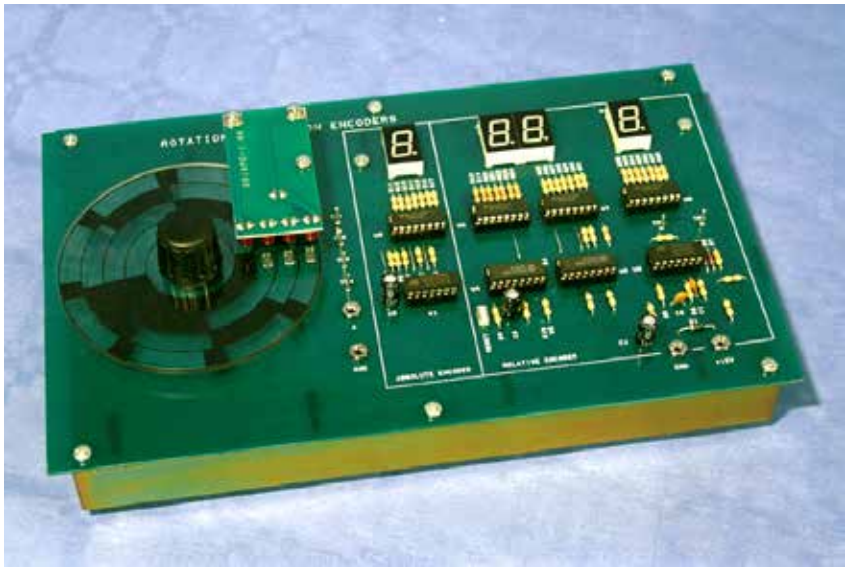
Tous les dispositifs de ce module sont utilisés normalement dans l'industrie. L'étudiant est rapidement informé de leurs principe d'opération, de leurs caractéristiques et limitations d'usage.

Ce module exige une alimentation stabilisée +15,-15V. L'alimentation **B3510-BU (B4191)** est recommandée, comme pour les autres modules de la série B3510.

## Accessoires optionnels:

- Oscilloscope double trace
- Multimètre analogique

# B3510-P – CODEURS DE POSITION ROTATIONNELLE



## Généralités:

Le module B3510-P est une version didactique d'un codeur optique de type industriel.
Cela permet à l'élève d'étudier les fonctions et l'usage de ce type de dispositif.

Un clair lay-out des composants et la robuste construction rendent cette unité particulièrement idéale pour les plus sévères conditions d'emploi.

## Caractéristiques:

- Disc transparent tournant manuellement qui a des segments et secteurs opaques, qui interdisent un jeu de 5 phototransistors positionnés au dessous du disc.
- Le codeur est illuminé de haut par un jeu de 5 lampes à LED.
- Décodeur absolu, avec display à 7-segments.
- Décodeur relatif.
- Logique et display pour le comptage up/down.
- Bouton de reset
- Le circuit codeur relatif est équipé avec doubleur et quadrupleur de pas et du display relatif (micro pas).

Le module est complet de jeu de câbles de connexion et d'un mode d'emploi exhaustif.

## Expérience et sujets d'étude:

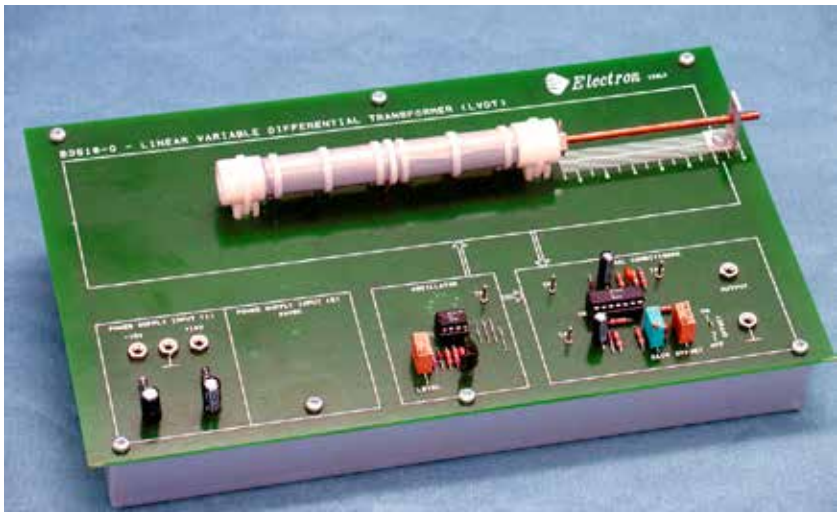
Tous les dispositifs de ce module sont utilisés normalement dans l'industrie. L'étudiant est rapidement informé de leurs principe d'opération, de leurs caractéristiques et limitations d'usage.

Ce module exige une alimentation stabilisée +15,-15V. L'alimentation **B3510-BU (B4191)** est recommandée, comme pour les autres modules de la série B3510.

## Accessoires optionnels:

- Oscilloscope double trace
- Multimètre analogique

# B3510-Q – TRANSFORMATEUR DIFFERENTIEL LINEAIRE VARIABLE




## Généralités:

Le module B3510-Q comprend un dispositif LVDT, qui est amplement utilisé pour mesurer les distances.
Ce dispositif est un transducteur de précision piloté en c.a., utilisé dans l'industrie pour mesure de fraction de millimètre jusqu'à plusieurs centimètres.

Le LVDT monté sur le module a un positionnement de la partie mobile très pratique, afin d'en faciliter l'emploi.

Un clair lay-out des composants et la robuste construction rendent cette unité particulièrement idéale pour les plus sévères conditions d'emploi.

La simple et efficace électronique de conversion intégrée traduit le signal LVDT dans un précis niveau c.c. qui peut être calibré pour une sortie de 0-10 $V_{DC}$.

## Caractéristiques:

- Construction spéciale du LVDT, apte à l'utilisation didactique
- Echelle de référence graduée
- Electronique intégrée avec oscillateur de précision à Pont de Wien, convertisseur synchrone et redresseurs à amplificateurs opérationnels

Le module est complet de jeu de câbles de connexion et d'un mode d'emploi exhaustif.

## Expérience et sujets d'étude:

Le LVDT utilise des circuits électroniques sophistiqués. L'étudiant est rapidement informé du leurs principe d'opération, de leurs caractéristiques et limitations d'usage.

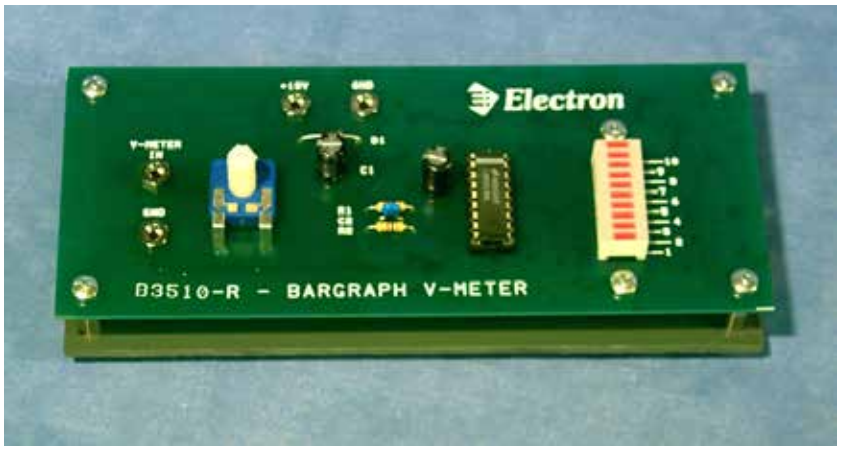
L'électronique incorporée est organisée en clairs blocs fonctionnels avec points d'essai et de mesure, de sorte qu'on puisse expérimenter l'entier procédé de conversion du signal LVDT.

Le B3510-Q exige une alimentation stabilisé de +15/-15V. L'alimentation **B3510-BU (B4191)** est recommandée, comme pour tous les modules de la série B3510.

## Accessoires optionnels:

- Oscilloscope double trace
- Multimètre analogique
- Fréquencemètre

# B3510-R – VOLTMETRE A BANDE LUMINEUSE




## Généralités:

B3510-R est un micromodule complémentaire aux modules principaux de cette unité didactique.
Il constitue une aide visuelle pratique pour indiquer des niveaux de tension.

Le micromodule est équipé avec indicateur à bande de 10-Led

Un clair lay-out des composants et la robuste construction rendent cette unité particulièrement idéale pour les plus sévères conditions d'emploi.

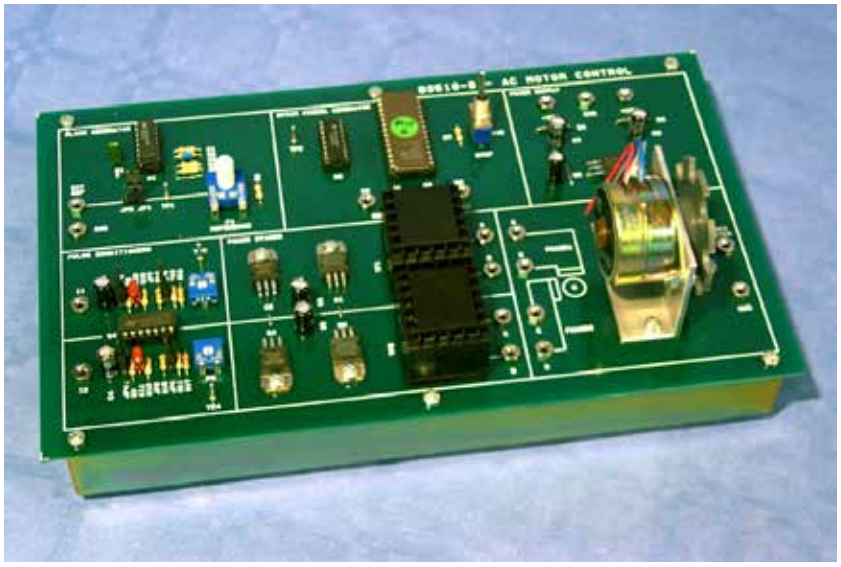
## Caractéristiques:

- Display à bande de 10 Led
- Niveau d'entrée de 0 à 10V c.c. Contrôle réglable

Le module est complet de jeu de câbles de connexion et d'un mode d'emploi exhaustif.

Le module exige une alimentation stabilisée +15V. L'alimentation **B3510-BU (B4191)** est recommandée, comme pour les autres modules de la série B3510.

# B3510-S – CONTROLE DE MOTEUR C.A.



## Généralités:

Le module B3510-S comprend un micromoteur c.a. et son circuit de pilotage. Il est projeté pour permettre à l'élève d'étudier les applications, principes et limitations de ces transducteurs.

Le panneau comprend un générateur PWM à fréquence variable utilisable comme signal pilote pour l'étage de puissance.
L'étage de puissance produit les deux tensions pour les phases du moteur.

Complet de codeur optique pour mesurer la vitesse du moteur.

Un clair lay-out des composants et la robuste construction rendent cette unité particulièrement idéale pour les plus sévères conditions d'emploi.

## Caractéristiques:

- Micromoteur c.a. à deux phases
- Générateur de clock à fréquence variable
- Générateur de signal numérique sine/carré
- Conditionneurs à impulsion
- Etages de puissance.

Le module est complet de jeu de câbles de connexion et d'un mode d'emploi exhaustif.

## Expérience et sujets d'étude:

- Le moteur
- Techniques de pilotage du moteur.
- Etage de génération de temporisation
- Génération d'adresse avec EPROM
- Formes d'ondes synthétisées.
- Opération de pilotage avec onde carrée
- Opération de pilotage avec sinusoïdes

Le module exige une alimentation stabilisée +15, -15V. L'alimentation **B3510-BU (B4191)** est recommandée, comme pour les autres modules de la série B3510.

## Accessoires optionnels:

- Oscilloscope double trace
- Multimètre analogique
- Fréquencemètre

# B3510-T – CONTROLE DE MOTEUR PAS A PAS

## Généralités:

Le module B3510-T comprend le moteur pas à pas et le circuit électronique de commande, afin de permettre l'expérimentation et l'investigation de la technique de contrôle SXS et les caractéristiques typiques de ces moteurs.

Le moteur est fourni avec un indicateur de la position de l'arbre. Cela facilite l'étude du positionnement du moteur, point de mise en pas, perte de pas.

La section électronique comprend un générateur de signal de phase et l'étage pilote de puissance. Le moteur peut être actionné manuellement en mode pas à pas ou de façon séquentielle à partir d'un générateur d'horloge intégré.

Le module comprend aussi une liaison de données PC pour la commande à distance complète. Un logiciel est fourni avec l'unité didactique à cet effet.

La disposition des composants claire et la construction robuste rendent cette unité particulièrement idéale pour les plus exigeantes des conditions d'enseignement.

## Fonctionnalités:

- Moteur pas à pas de petite taille
- Générateur d'horloge à fréquence variable
- Générateur de signaux de phase
- Commande manuelle ou séquentielle
- Interface PC pour la commande à distance

Le module B3510-T est livré complet d'un jeu de câbles de connexion, un logiciel et un vaste manuel d'instructions. Le logiciel fonctionne sur un système d'exploitation Windows.

## Sujets d'expériences et d'étude:

- Construction et caractéristiques fonctionnelles du moteur pas à pas
- Fonctionnement complet, ½, ¼, $^1/_8$ de pas
- Développement d'un schéma de contrôle
- Développement de la logique de commande
- Commande à distance sous le contrôle du PC
- Fonctionnement à différentes vitesses

Le B3510-T nécessite une alimentation +15V stabilisée. Les alimentations **B3510-BU (B4191) ou B4192 ou B4192-B** sont recommandées.

## Accessoires en option:

- Oscilloscope double trace
- Multimètre analogique
- Fréquencemètre

# B3510-U – TRANSDUCTEURS POUR MESURES DE NIVEAU

## Généralités:

B3510-U se compose de deux sections, la première est la section hydraulique, qui comprend deux petits réservoirs et un transducteur de niveau.
La deuxième est un module électronique, qui est interfacé avec le capteur et comprend l'élaboration du signal pour les transducteurs.

Ce module didactique facilite l'étude et l'expérimentation des techniques plus communes pour la mesure du niveau d'un liquide.
Un clair lay-out des composants et la robuste construction rendent cette unité particulièrement idéale pour les plus sévères conditions d'emploi.

## Caractéristiques:

- Réservoir transparent en plastique avec trois différent transducteurs de niveau. Le réservoir est monté sur un support et son hauteur est réglable.
- Un deuxième réservoir en plastique, équipé aussi avec support et réglable en hauteur.
- Un tube flexible en plastique qui connecte les deux réservoirs, pour faciliter la réalisation des expériences.
- Transducteur de niveau avec Rhéostat flottant.
- Transducteur de niveau à Capacité Linéaire Variable
- Transducteur de niveau à Pont Résistif
- Circuit d'interface au transducteur de niveau avec Rhéostat flottant
- Interface LVCT
- Interface au Pont Résistif.
- Comparateur à deux set points et logique ON/OFF
- Actuateur de sortie (relais)

Le module est complet de jeu de câbles de connexion et d'un mode d'emploi exhaustif.

## Expérience et sujets d'étude:

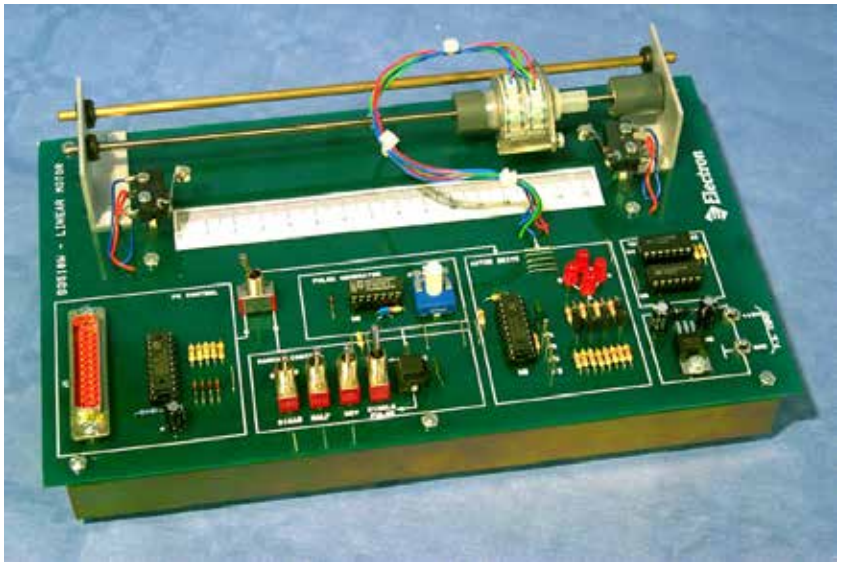
- Etude du principe d'opération et des caractéristiques de construction des trois types de transducteurs de niveau.
- Techniques d'interface et traitement des signaux pour ces transducteurs
- Étude d'un circuit de seuil à deux points de mesure.

Ce module exige une alimentation stabilisée +15,-15V et une alimentation 15V c.a. L'alimentation **B3510-BU (B4191)** est recommandée, comme pour les autres modules de la série B3510.

## Accessoires optionnels:

- Oscilloscope double trace
- Multimètre analogique
- Fréquencemètre

# B3510-W – MOTEUR LINEAIRE



## Généralités:

Le module B3510-W comprend un actuateur pas à pas linéaire et le circuit électronique de pilotage pour permettre l'expérimentation et l'investigation des caractéristiques fondamentales du moteur.
Le moteur est complet d'indicateur de la position, pour faciliter l'étude du positionnement du moteur, des points de mise en pas et de perte de pas.

La section électronique comprend un générateur de signal et l'étage de puissance. On peut piloter le moteur manuellement à singles pas ou en séquence grâce au générateur de clock incorporé.

Le module comprend aussi une connexion au PC pour une opération à distance. A ce propos le module est complet de logiciel.

Un clair lay-out des composants et la robuste construction rendent cette unité particulièrement idéale pour les plus sévères conditions d'emploi.

## Caractéristiques:

- Petit moteur linéaire
- Pilote de puissance
- Génération d'un signal de phase d'un PC par ligne de données.
- Opération manuelle pas à pas ou continue, par un générateur de fréquence réglable incorporé.

Le module est complet de jeu de câbles de connexion, de deux logiciels respectivement sous DOS et Windows et d'un mode d'emploi exhaustif.

## Expérience et sujets d'étude:

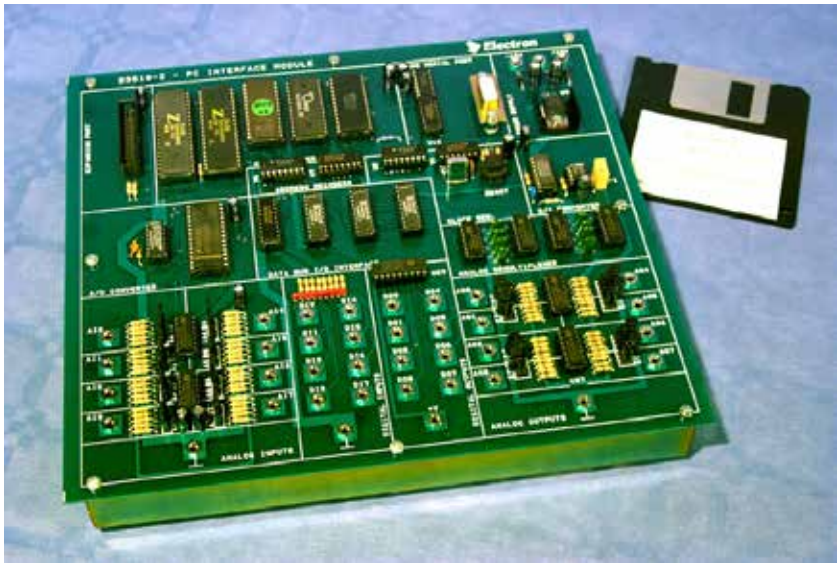
- Caractéristiques de construction et fonctionnelles du moteur pas à pas
- Opération à pas entier et demi pas
- Développement du diagramme de Contrôle
- Développement de la logique de pilotage
- Opération à distance
- Opération à vitesses différentes.

Le module exige une alimentation stabilisée +15V. L'alimentation **B3510-BU (B4191)** est recommandée, comme pour les autres modules de la série

## Accessoires optionnels:

- Oscilloscope double trace
- Multimètre analogique
- Fréquencemètre

# B3510-Z – MODULE D'INTERFACE AU PC



## Généralités:

Le module B3510-Z réalise une fonction didactique multiple dans la série B3510

Le module démontre l'architecture et l'organisation d'un système de contrôle fondé sur un microprocesseur, qui peut être interfacé aux autres modules de la série pour produire systèmes plus complexes.

L'unité didactique est utilisé avec un PC, et crée une interface intelligente aux modules, afin de prélever les données, de préétablir les sorties analogiques et numériques.
L'unité est utilisable aussi comme un système sur micro-ordinateur d'emploi général pour expérimenter des logiciels développés par les étudiants.

Le module B3510-Z a tous les composants visibles et accessible sur le devant.

Un clair lay-out des composants et la robuste construction rendent cette unité particulièrement idéale pour les plus sévères conditions d'emploi.

## Caractéristiques:

- Unité Micro-ordinateur, fondée sur un microprocesseur CMOS de la famille du Z80, le Z84C00-06. RAM et EPROM et respectivement 64k et 64kbits expansible à 256+256k
- Récepteur/Emetteur Universel Synchrone /Asynchrone pour implémenter une ligne de données sérielle avec le PC
- 8 entrées analogiques, avec multiplexeur et convertisseur A/D. Les entrées analogiques sont programmables par des cavaliers pour opérer dans les gammes 0-5V, 0-10V, -10 à+10V
- 8 entrées numériques, niveau TTL
- 8 sorties analogiques, avec convertisseur D/A et demultiplexeur. Les sorties analogiques sont programmables par des cavaliers pour opérer dans les gammes 0-5V, 0-10V, -10 à+10V
- 8 sorties numériques, avec transistors à collecteur ouvert.

Le module est complet de jeu de câbles de connexion, d'un mode d'emploi exhaustif et d'un logiciel pour PC.

Le module exige une alimentation stabilisée +15, -15V. L'alimentation **B3510-BU (B4191)** est recommandée, comme pour les autres modules de la série.

## Accessoires optionnels:

– Oscilloscope double trace
– Multimètre analogique

# B3510-SW - LOGICIEL DE SIMULATION DE LABORATOIRE ELECTRONIQUE

B3510-SW est un logiciel versatile dédié à l'étude de la série de modules didactiques B3510.

Une combinaison du logiciel chargé dans un PC et du B3510-Z –MODULE INTERFACE AU PC - connecté par un câble RS232 permet l'acquisition, l'affichage et impression des données expérimentales pendant les exercices.

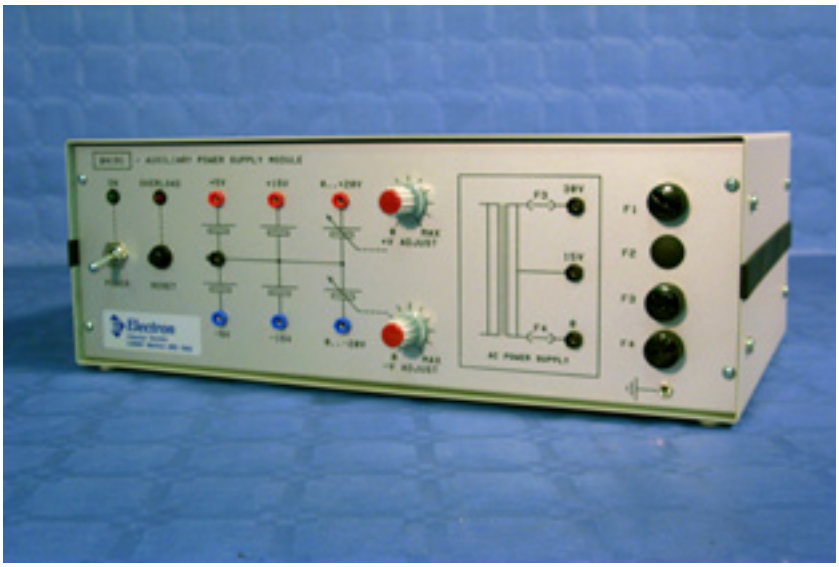
Le logiciel peut être utilisé aussi comme autonome (aucun matériel n'est nécessaire) pour la simulation des expériences grâce à une série de fichiers d'exemples fournis avec le logiciel.

La présence des Modes d'emploi on-line de la série d'unités didactiques B3510 fait du système un efficient moyen d'apprentissage à l'aide d'un PC.

- Généralités
- Description du Matériel
- Réquisits de Système du Logiciel
- Procédure de configuration
- Utilisation de l'application
    - Premiers pas
    - Simulation (aucun circuit n'est nécessaire)
    - Monitor (le système entier est nécessaire)
        - Opérations initiales
        - L'écran opératif de base
        - Le Vrai Panneau de Contrôle
        - Le Mode Graphique pour le Vrai Panneau de Contrôle
    - Revue d'un fichier existant
- Description des fichiers de données créés
- Setups utilisés pour créer les fichiers de données échantillons

Comme expliqué au-dessus, l'emploi efficace du B3510-SW exige un - Module Interface au PC - B3510-Z avec son alimentation, en plus d'un PC de Classe Pentium avec Windows XP ou une version suivante du système d'exploitation.

# B3510-BU – ALIMENTATION
## (code usine B4191)



Cette alimentation est implémentée dans un boîtier desk-top, avec les caractéristiques suivantes:

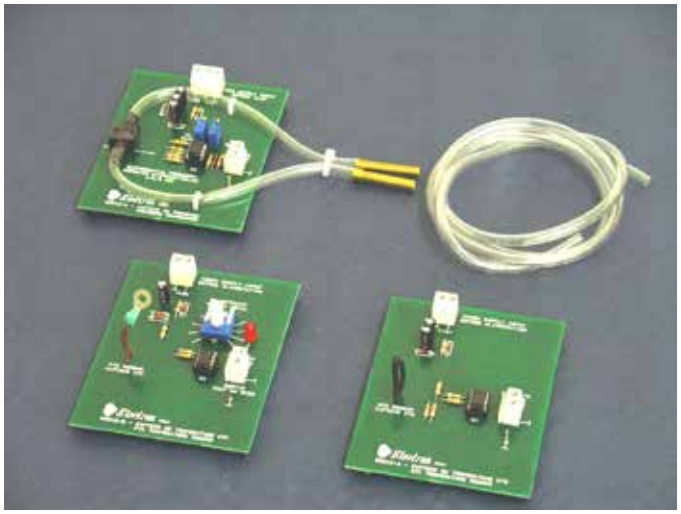
- Sorties stabilisées +5, -5V
- Sorties stabilisées +15, -15V
- Sorties stabilisées 2 à +20V
- Sorties stabilisées -2 à -20V
- Courant nominal de 500mA à chaque sortie
- Courant de surcharge maximal de 900mA à chaque sortie
- Limitation de courant de surcharge: 900mA environ.
- Limitation de courant de court-circuit (200mA environ)
- Ondulation de sortie: mieux que 50mV RMS
- sorties c.a. 0-15-30V (protégées par fusible 2A)

L'alimentation marche sur secteur de 110 à 250V, 50-60Hz (spécifier à la commande).

**Code de commande:**

B3510-BU

# B3512 – SERIE DE MODULES TRANSDUCTEURS AVEC AMPLIFICATEURS POUR LE CONDITIONNEMENT DU SIGNAL



C'est une série de platines de petite dimension, chacune comprenant un type spécifique de transducteur et son circuit d'interface.
L'amplificateur d'interface/conditionnement fournit l'alimentation au transducteur dans la forme appropriée (c.a., c.c., en configuration directe ou à pont). Il amplifie et linéarise aussi la sortie du transducteur, pour s'adapter à une gamme de mesure standard de 0 - 10V.

Les suivants modules transducteurs sont disponibles:

B3512-A - Capteur de température CTN (0°C à 100°C)
B3512-B - Capteur de température CTP (0°C à 100°C)
B3512-C - Capteur de pression (0 à 0,5 PSI)
B3512-D - Capteur de lumière (photo-résistance)
B3512-E - Capteur de lumière (photo-transistor)

Tous les modules ont un Circuit Imprimé de dimension 100 x 80mm, avec les composants en vue et une claire indication en sérigraphie.
La connexion aux entrées/sorties du module se fait par broches et/ou douilles femelles de 2mm pour un usage aisé.

Chaque module est fourni complet d'accessoires et de manuel pour les détails d'opération et de calibration.

Tous les modules sont alimentés par une source stabilisée de +15V/-15V, comme le B4192-B. Certains modules n'ont pas besoin d'alimentation négative.

**Codes de commande:**

**B3512-A** - Capteur de température CTN
**B3512-B** - Capteur de température CTP
**B3512-C** - Capteur de pression
**B3512-D** - Capteur de lumière (photo-résistance)
**B3512-E** - Capteur de lumière (photo-transistor)